



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **59060324 A**(43) Date of publication of application: **06.04.84**

(51) Int. Cl

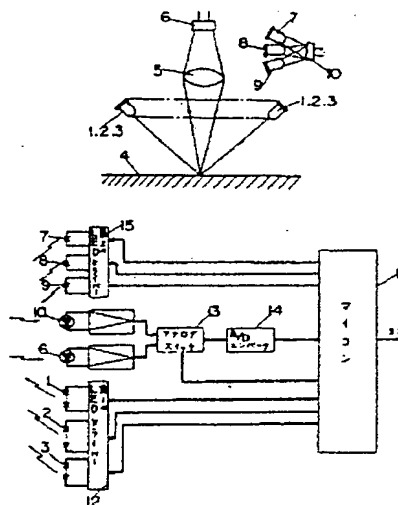
G01J 3/46
G01J 3/10(21) Application number: **57171935**(22) Date of filing: **30.09.82**(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD**(72) Inventor: **IGARI MOTOO**
ABE YUTAKA**(54) COLOR MEASURING DEVICE****(57) Abstract:**

PURPOSE: To take a precise color measurement regardless of variation in the quantity of light of the isochromatic light emitting element due to temperature fluctuations, a secular change, etc., by correcting the quantity variance of light of photodetecting elements for measurement with light emitting elements of red, green, and blue for reference light.

CONSTITUTION: A microcomputer 11 sends timing pulses for (n)-time lighting to an LED driver 12, turning on the light emitting elements 1W3 of R, G, and B in time series. When an analog switch 13 is at "L", the signal of a photodetecting element 6 is supplied to an A/D converter 14. The values of the quantities of reflected light when the elements 1W3 are turned on and off are A/D-converted and sampled by the microcomputer 11 to calculate the addition mean value for (n) times, obtaining a reflection value from which a disturbing light component is excluded. Then, the switch 13 is switched to "H" to send lighting timing pulses to light emitting elements 7W9 of R, G, and B of an LED driver 15, turning on the light emitting elements. At the same time, the signal of a photodetecting element 10 is sent to the converter 14. Similarly, a reference value is calculated. The reflection value is corrected on the

basis of a standard white plate, reflection values of R, G, and B for reference values, reflection value of sampling measurement, and respective reflection coefficients to perform the color measurement precisely.

COPYRIGHT: (C)1984,JPO&Japio



⑩ 日本国特許庁 (JP)
 ⑪ 公開特許公報 (A)

⑫ 特許出願公開
 昭59-60324

⑬ Int. Cl.³
 G 01 J 3/46
 3/10

識別記号

庁内整理番号
 7172-2G
 7172-2G

⑭ 公開 昭和59年(1984)4月6日

発明の数 1
 審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑮ 色測定装置

⑯ 特 願 昭57-171935

⑰ 出 願 昭57(1982)9月30日

⑱ 発 明 者 井符素生

門真市大字門真1048番地松下電
 工株式会社内

⑲ 発 明 者 阿部豊

門真市大字門真1048番地松下電
 工株式会社内

⑳ 出 願 人 松下電工株式会社

門真市大字門真1048番地

㉑ 代 理 人 弁理士 石田長七

31 2E 4

1. 発明の名称

色測定装置

2. 特許請求の範囲

(1) 測定面に対して平行な平面内の内を沿って順次順の赤色発光ダイオード、緑色発光ダイオード、青色発光ダイオードを交互に並置し、測定面を斜めに照射しその反射光を受光して色測定を行なう如くして成る色測定装置において、前記発光の赤色発光ダイオード、緑色発光ダイオード、青色発光ダイオードおよび受光素子を設け、前記各前記発光素子の出力により前記測定面に対して平行な平面内に並置した赤色発光ダイオード、緑色発光ダイオードおよび青色発光ダイオードの光強度を測定する如くして成ることを特徴とする色測定装置。

(2) 測定面に対して平行な平面内に並置した赤色発光ダイオード、緑色発光ダイオードおよび青色発光ダイオードより光ファイバーを通して前記

光用受光素子に光を伝送する如くして成ることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の色測定装置。

(3) 測定面に対して平行な平面内に並置した赤色発光ダイオード、緑色発光ダイオードおよび青色発光ダイオードより内筒状又は円筒状の光伝導体を通して前記光用受光素子に光を伝送する如くして成ることを特徴とする特許請求の範囲第1項又は第2項記載の色測定装置。

(4) 前記光用受光素子と測定面からの反射光を受光する受光素子とを同一基板上に配設したことを特徴とする特許請求の範囲第1項乃至第3項記載の色測定装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は色測定装置、更詳しくは、測定面に対して平行な平面内の内を沿ってリング状に複数個の発光ダイオードを並置して測定面に照射し、その反射光を受光して色測定を行なう色測定装置に関するものである。

従来の色測定装置は、第1図の如く、赤色発

特開昭59- 60324 (2)

赤色発光ダイオード（以下R-LEDと略す）11、緑色発光ダイオード（以下G-LEDと略す）12、および青色発光ダイオード（以下B-LEDと略す）13を測定面14に対して平行な平面15の円形に沿ってリング状に縦向き並列し、測定面14の同一一点に照射するようとし、投光角は45°投光、90°受光とし、照射され反射した光をレンズ16で集光し、受光素子17で受光している。このものにおいて、R-LED11、G-LED12、B-LED13の光強度を正していないので、温度変化、経時変化による光強度変動が生じたと測定精度が落ちるという欠点を有し、又、光強度正のための参照光を受光しようとしても発光ダイオードの数が多くすべての発光ダイオードから光を集めることは困難であった。

本発明はかかる点に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、発光ダイオードの光強度変動に対して修正し、温度変化、経時変化により光が変動しても精度のよい色測定ができるようにすることであり、他の目的とするところは、すべ

ての発光ダイオードから参照光を受光するようにして投光側にも安定した精度のよい色測定ができるようにすることであり、他の目的とするところは、投光側で参照光することであり、受光側の目的とするところは、反射光を受光用の受光素子と参照光を受光用の受光素子との温度ドリフトによる差をばらつきを排除して補正精度を向上することである。以下実施例により本発明を詳細に説明する。

第2図において、11、12、13はそれぞれR-LED、G-LED、B-LEDで、それぞれ測定面14に対して平行な平面15の円形に沿って交互に配置したものである。16はレンズ、17は受光素子で測定面14に照射され、反射した光を受光するものである。171、172、173はそれぞれR-LED11、G-LED12、B-LED13の光強度変動を補正するための参照光を出す赤色発光ダイオード（以下R-LEDsと略す）、緑色発光ダイオード（以下G-LEDsと略す）、および青色発光ダイオード（以下B-LEDsと略す）であり、18は上述

の参照光を受光する受光素子である。第3図は図2の回路図のブロック回路図で、マイコン19より第1のLEDドライバ20へ第4図(a)~(c)のようR-LED11、G-LED12、B-LED13にそれぞれ点灯タイミングパルスを送り、R-LED11、G-LED12、B-LED13を順番に点灯させる。このとき、アナログスイッチ21は第4図(a)のようR-LED11の状態で、受光素子17の信号がA/Dコンバータ22で検出されている。その際、第4図(b)のような点灯時のデータ、即ち、外乱光による反射光の光強度Nと第4図(c)のような点灯時の外乱光と反射光による光強度S+NとをA/Dコンバータ22でA/D変換し、それをマイコン19でサンプリングし、4図の加算平均値 \bar{N} 、 $\bar{S+N}$ を計算して外乱光成分を除いた反射光信号 \bar{S} を

$$\bar{S} = \bar{S+N} - \bar{N}$$

として求める。n回サンプリング後、アナログスイッチ21を'H'に切換えることにより、マイコン19より第2のLEDドライバ20へ第4図(b)~(c)

のようにR-LED11、G-LED12、B-LED13にそれぞれ点灯タイミングパルスを送り、点灯させる。同時に受光素子17からの信号がA/Dコンバータ22で検出される。そして、R-LED11、G-LED12、B-LED13が1パルス点灯されることにより受光素子17の場合と同様にして、外乱光による光強度N₂、外乱光と参照光による光強度N₂+S₂をとり込み、参照光信号S₂を

$$S_2 = S_2 + N_2 - N_2$$

として得られる。この参照光信号により反射光信号の補正は、測定面14の白板を測定し、そのときの反射光信号の値をR_w、G_w、B_w、参照光信号の値をR_{w'}、G_{w'}、B_{w'}としてマイコン19に記憶しておき、つぎにサンプルを測定した結果の反射光信号の値をR_R、G_R、B_R、参照光の値をR_{R'}、G_{R'}、B_{R'}とすると、サンプルの真の値は、

$$R = \frac{R_w - R_{R'}}{R_{w'} - R_{R'}} \times R_{R'}$$

$$G = \frac{G_w - G_{R'}}{G_{w'} - G_{R'}} \times G_{R'}$$

$$B = \frac{B_w \cdot B_g}{B_w \cdot B_g} \times p_b$$

の計算で求まる。ここで、 p_1 、 p_2 、 p_3 は図 1 の
面の R、G、B それぞれの反射率で、 $p_1 = p_2 =$
 $p_3 = 1$ とする。以上のようにして、R-L E D (1)、
G-L E D (2)、B-L E D (3) と受光素子 10
とにより得た各光信号により R-L E D (1)、G-
L E D (2)、B-L E D (3) の光強度を補正でき
、測定のための処理ができる。

つぎに、第 5 図は本発明の他の実施例で、第 2
図の実施例にあつては、反射面の温度変化を考へ
た場合、すべての発光ダイオードが同じ特性の変
化で劣化しないため、補正に誤差が生じるが、こ
の点を改善するものである。図 5 は、分割した光フ
ァイバーで、R-L E D (1)、G-L E D (2)、B-
L E D (3) の光を第 8 図のように各光を受光する
受光素子 10 に入れるようにしたものである。図 5
の回路は第 7 図のように接続し、第 8 図 (a) のよ
うにアナログスイッチが 'L' の状態でマイコン
10 より L E D ドライバへ第 8 図 (b) ~ (c) のよ
うに R-L E D (1)、G-L E D (2)、B-L E D (3) に

特開 59-60324 (3)

それぞれ 1 回の点灯タイミングパルスを送り、R-
L E D (1)、G-L E D (2)、B-L E D (3) を時次
的にパルス送りするとともに、アナログスイッ
チが 'H' の状態で、R-L E D (1)、G-L E D (2)、
B-L E D (3) に 1 パルスを送って各光用点灯
をさせるものである。その他第 8 図 (d) の動作か
ら、各光信号による補正は第 2 図の実施例と同
じであるので省略する。以上のようによつての L
E D より各光を受光するので、長期的にも安定
した測定のための処理ができる。

第 9 図は本発明の別の実施例で、第 8 図の実施
例の光ファイバーの代わりに円筒状の光伝導体を
用いたものである。この光伝導体はアクリル板
その他の透明材を用いて、内面および外面に
白塗装又は全反射コーティングを施したもので、
第 10 図のように、R-L E D (1)、G-L E D (2)、
B-L E D (3) の側面から出た光は光伝導体の
内面を反射しながら受光素子 10 に集まる。このと
き、全 L E D からの光が円筒内で均一に受光でき
る。尚、光伝導体は円筒形状であってもよい。

次に、第 9 図又は第 10 図において、測定面 14
からの反射光を受光する受光素子 10 と光伝導体を
介して各光を受光する受光素子 10 とを同一基板上
に配置しており、温度ドリフトその他による受
光ばらつきが同じようになると、補正精度を
向上できる。

以上のようによつて本発明は、各光用の赤色発光ダイ
オード、緑色発光ダイオード、青色発光ダイ
オードおよび受光素子を設け、前記各光用受光素
子の出力により測定面に対して平行な平面内に並
置した赤色発光ダイオード、緑色発光ダイオード
および青色発光ダイオードの光強度を補正する
如くしたから、温度変化、経時変化等により光強
度が変動しても所定の色測定ができ、又、測定面
に対して平行な平面内に並置した赤色発光ダイ
オード、緑色発光ダイオード、および青色発光ダイ
オードより光ファイバーを通して各光用受光素
子に光を送る如くしたから、長期的な経年変
化による光強度変動に対しても所定のよい色測定が
でき、更に、円筒状又は円錐状の光伝導体を用し

て各光用受光素子に光を送る如くしたから、
温度変化で、変動せず、更に又、各光用受
光素子と測定面からの反射光を受光する受光素子
とを同一位置上に配置したから、2 個の受光素子
の温度ドリフトによる受光ばらつきを軽減でき、
補正精度を一層向上できるという効果を奏するも
のである。

4. 図面の簡単な説明

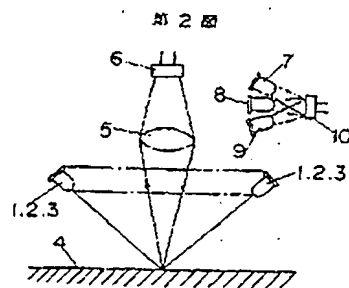
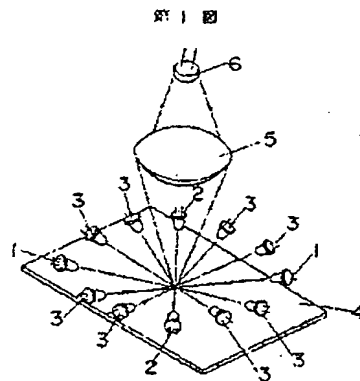
第 1 図は従来の色測定装置の斜視図、第 2 図は
本発明の一例の実施例の正面図、第 3 図は同上の
回路図、第 4 図 (a) ~ (c) は図 2 の動作タイ
ムチャート、第 5 図は本発明の他の実施例の
正面図、第 6 図は同上の正面図、第 7 図は
同上の回路図、第 8 図 (a) ~ (c) は図 5 の動作
タイムチャート、第 9 図は本発明の別の実施例
の一部を欠ける斜視図、第 10 図は同上の断面図
である。

(1) … 赤色発光ダイオード、(2) … 緑色発光ダイ
オード、(3) … 青色発光ダイオード、(4) … 測定面、(5)
… 受光素子、(6) … 各光用赤色発光ダイオード、

14周昭59-60324(4)

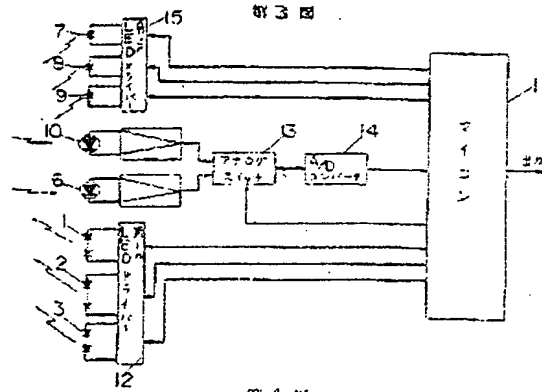
⑧… 露露光用松色地光タイオー、⑨… 露露光用
野色地光タイオー、⑩… 露露光用堂光麻子、⑪…
光つタイバー、⑫… 光伝粉体。

七 民 組 百 士 學 代

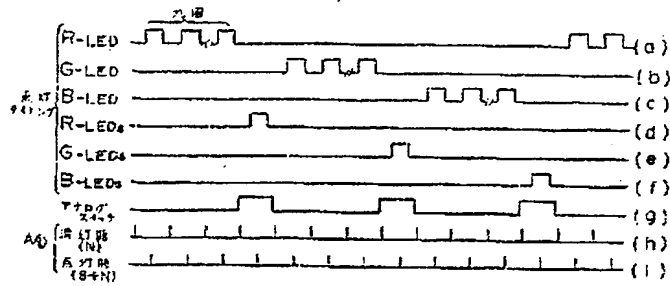


BEST AVAILABLE COPY

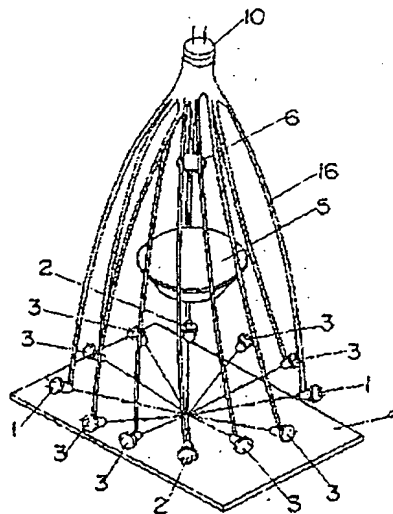
特開 53-60324 (5)



第 4 図

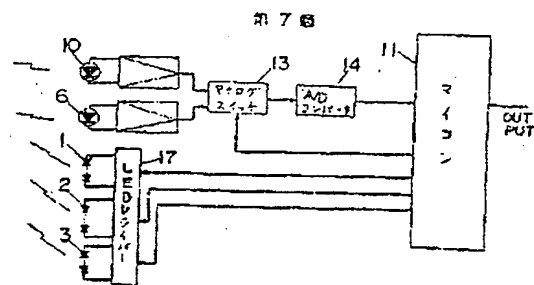
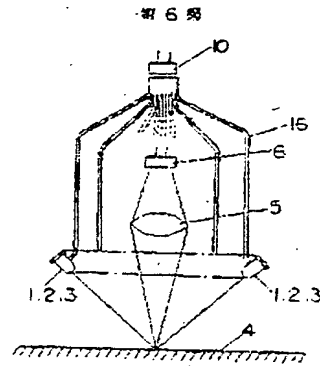


第 5 図

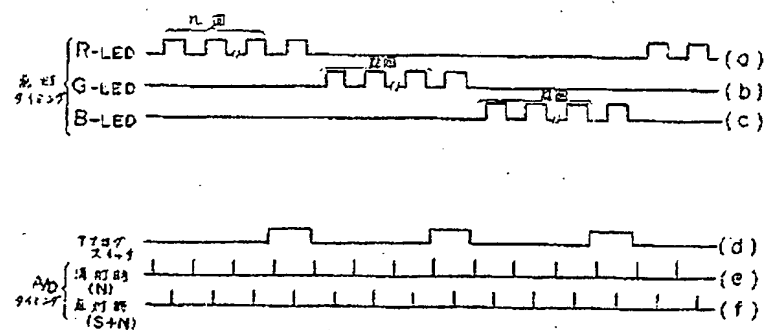


BEST AVAILABLE COPY

特開 59-00324 (6)



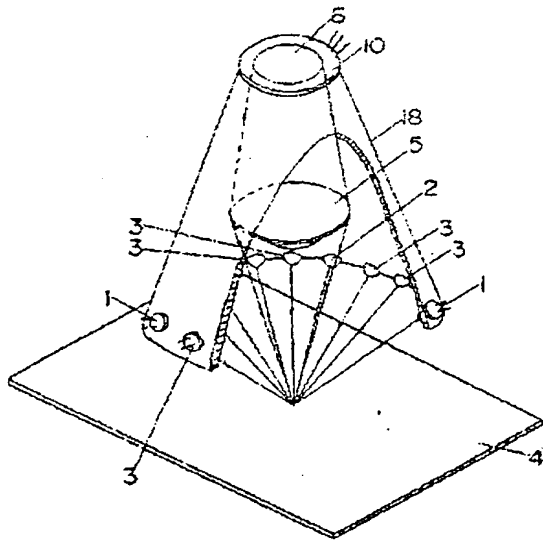
第 8 図



BEST AVAILABLE COPY

特開 59-60324 (7)

第 9 図



第 10 図

